

Nathalie Lubetzki, Tobias Steinke

EMiL – Emulation von Kulturgut

Digitale Herausforderungen für Gedächtnisinstitutionen

Langzeitverfüg-
barmachung
kulturellen Erbes

Bibliotheken, Archive und Museen tragen eine Verantwortung für das kulturelle Erbe einer Gesellschaft. Indem sie Zeugnisse der gesellschaftlichen Entwicklung bewahren und Wissen über die gemeinsame Vergangenheit präsent halten, übernehmen sie eine prägende Funktion für das Selbstverständnis gegenwärtiger Gemeinschaften. In ihrer Rolle als Vermittlerinnen kulturellen Bewusstseins sind Gedächtnisinstitutionen daher gefordert, nicht nur den Erhalt, sondern auch die Langzeitverfügbarkeit ihrer Sammlungen zu garantieren. Im gesetzlichen Auftrag der Deutschen Nationalbibliothek (DNB) ist geregelt, dass sie ihre Bestände »auf Dauer zu sichern und für die Allgemeinheit nutzbar zu machen«¹ hat. Da das für die DNB sammelspflichtige Kulturgut unterschiedlichste Formen und Formate annehmen kann, sind hinsichtlich seiner Langzeitverfügbarmachung verschiedene Strategien gefordert.

Für Publikationen im Printformat stehen Erhaltungsmaßnahmen seit langem im Fokus der archivarischen Aufmerksamkeit und entsprechende Vorgehensweisen sind praktisch erprobt. Das digitale Zeitalter produziert allerdings einen neuen Typus von Objekten, deren Bewahrung neuartige Herausforderungen mit sich bringt. Dies gilt insbesondere für digitales Kulturgut, das seit den 1980er-Jahren auf Disketten, CD-ROMs oder DVD-ROMs publiziert wird. Diese digitalen Datenträger enthalten eine große Variationsbreite multimedial aufbereiteter Inhalte, die sie als interaktives Angebot an ihre Nutzerinnen und Nutzer richten. Im Bibliothekskontext sind dies etwa digitale Enzyklopädien, Datenbanken oder Lernsoftware, wogegen in Museen multimediale Kunstwerke bewahrt werden.

Der Reiz multimedialer Werke liegt in ihrer Interaktivität, das heißt in der Möglichkeit, sich ihre Inhalte aktiv zu erschließen. Insofern bezieht sich der Erhaltungsanspruch, der mit Multimedia-Objekten

einhergeht, nicht allein auf die Medieninhalte, sondern auch auf ihre originalgetreue Nutzbarkeit. Interaktive Werke sind allerdings ebenso vielseitig wie komplex, was ihre Nutzung und Erhaltung aufwandsintensiv macht. Für Gedächtnisinstitutionen stellt sich dieser Aufwand insbesondere in den Systemanforderungen der Medien dar. Die Funktionalität komplexer Werke ist an spezifische Systemumgebungen aus Betriebssystemen und Anwendungssoftware gebunden, die angesichts des raschen technischen Wandels von Obsoleszenz bedroht sind. Die große Zahl unterschiedlicher Plattformen (von Atari und Commodore bis Macintosh oder Windows) mit wechselnden Betriebssystemversionen multipliziert die Schwierigkeit, heterogene Sammlungen zur Nutzung anzubieten. Infolgedessen sind Multimedia-Objekte hochgradig verlustgefährdet.

Um dieser Problematik zu begegnen, kooperierten die DNB, die Bayerische Staatsbibliothek, die staatliche Hochschule für Gestaltung | ZKM Karlsruhe und die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg zwischen 2014 und 2016 in einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt, durch das Gedächtnisinstitutionen befähigt werden sollten, die Nutzbarkeit komplexer digitaler Objekte mit geringem Aufwand langfristig zu erhalten.

Nutzung und
Erhaltung auf-
wandsintensiv

Neue Herausfor-
derungen durch
digitale Objekte

Mögliche Erhaltungsstrategien

Eine Erhaltungsnotwendigkeit besteht für Multimedia-Objekte in mehrfacher Hinsicht. Liegen die Werke auf digitalen Datenträgern vor, ist ihre Nutzbarkeit zunächst von deren Haltbarkeitsspanne sowie von der Verfügbarkeit geeigneter Lesegeräte abhängig. Dieser Problematik kann durch die Migration der enthaltenen Daten auf ein anderes Medium begegnet werden, das heißt durch die Erzeugung digitaler Medienabbilder, sogenannter Disk Images, die in digitalen Archivsystemen gesichert werden.

Formatmigration

Langfristig genügt es allerdings nicht, die digitale Informationsspur eines Multimedia-Objekts zu sichern. Darüber hinaus muss ihre Lesbarkeit gewährleistet sein, das heißt die Wiedergabe mithilfe von Anwendungsprogrammen, Betriebssystemen und Hardware. Für bestimmte Objekttypen eignet sich die Methode der Formatmigration, mit der Medienwerke in veralteten Dateiformaten in aktuelle Formate überführt werden, um sie auf gegenwärtig verfügbaren Plattformen zugänglich zu machen. Dies ist insbesondere für Objekte in einheitlichen Dateiformaten (beispielsweise PDF) sinnvoll. Für komplexe Objekte mit ausführbaren Inhalten eignet sich die Formatmigration dagegen wenig. So wäre diese Herangehensweise bei Multimedia-Objekten, die keine einheitlichen Formate besitzen, sondern ihre Inhalte sehr unterschiedlich aufbereiten, mit hohem Aufwand verbunden. Eine Formatmigration müsste für jedes Objekt individuell durchgeführt werden und würde breites technisches Hintergrundwissen erfordern. Dieser Aufwand ist insbesondere für umfangreiche Bestände kaum leistbar.

Emulation

Eine alternative, in Gedächtnisinstitutionen bisher aber kaum etablierte Variante der Langzeiterhaltung setzt gewissermaßen am anderen Ende der Problemstellung an. Die Erhaltungsstrategie Emulation belässt Medienwerke im Originalzustand und bildet stattdessen die von ihnen geforderten Wiedergabeumgebungen in Software nach. Dies bietet den Vorteil, dass die multimedialen Objekte unverändert bleiben und in den Systemumgebungen genutzt werden, für die sie ursprünglich entwickelt wurden. Emulation bietet damit die größtmögliche Bewahrung der Authentizität der Medienbenutzung².

Emulator als Schnittstelle

Um eine Lauffähigkeit historischer Systemumgebungen auf gegenwärtigen Plattformen zu erreichen, agiert der Emulator als Schnittstelle zwischen beiden Komponenten und vermittelt die in der emulierten Systemumgebung ausgeführten Befehle an die tatsächlich vorhandene Hardware. Auf diese Weise lassen sich unterschiedlichste Systemumgebungen parallel auf einer Plattform betreiben. Diese Technologie ist insbesondere in der Gaming Community verbreitet, das heißt in einem Sektor, der zu allen gängigen Plattformen Emulatoren her-

vorgebracht hat. Diese Emulatoren besitzen in der Regel eine mit den Originalsystemen weitgehend vergleichbare Funktionalität und werden meist frei verfügbar veröffentlicht.

Trotz ihrer Vorzüge begegneten Gedächtnisinstitutionen der Möglichkeit einer emulationsbasierten Medienbereitstellung bisher noch verhalten, da kaum praxistaugliche Ansätze für eine entsprechende Bereitstellung in großem Maßstab zur Verfügung standen. Ihr Bedarf an automatisierten Systemlösungen für eine Bereitstellung mit mehreren emulierten Systemumgebungen war der Ausgangspunkt des Projekts »Bereitstellung von Multimedia-Objekten durch Emulation«.



EMiL-Bereitstellung einer Macintosh-Publikation

Bereitstellung von Multimedia-Objekten durch Emulation

Motiviert durch die zunehmende Notwendigkeit emulationsbasierter Erhaltungsstrategien verfolgte das DFG-geförderte Projekt »Bereitstellung von Multimedia-Objekten durch Emulation« die Zielsetzung, ein praktisch einsetzbares Bereitstellungssystem für die Bedürfnisse von Gedächtnisinstitutionen zu entwickeln: Das Bereitstellungssystem EMiL (Emulation of Multimedia objects in Libraries).

Die Anwendungsperspektive des EMiL-Systems wurde dabei von zwei bibliothekarischen und einer musealen Gedächtnisorganisation vertreten, die über umfassende Kenntnisse der betroffenen Pu-

Große Variationsbreite an Multimediaobjekten

blikationen und ihrer Bereitstellung verfügen. Die teils unikalsten Bestände der DNB, der Bayerischen Staatsbibliothek und der staatlichen Hochschule für Gestaltung | ZKM Karlsruhe decken eine große Variationsbreite unterschiedlicher Multimediaobjekte aus dem bibliothekarischen und musealen Kontext ab. Entwicklerseitig wurden die Anwendungspartnerinnen von der Arbeitsgruppe funktionale Langzeitarchivierung der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg unterstützt, die nicht nur über eine hohe Expertise im wissenschaftlichen Forschungsfeld der digitalen Langzeitbewahrung verfügt, sondern insbesondere langjährige praktische Erfahrung in der Entwicklung von Emulationssystemen in das Projekt einbringen konnte. Das EMiL-Projekt setzt eine Reihe von Forschungsprojekten fort, die sich seit dem Jahrtausendwechsel der Emulation als Langzeitbewahrungsstrategie angenähert haben.³ In diesen Projekten wurden theoretische Konzepte und zunehmend praktische Lösungsansätze entwickelt, auf die EMiL aufsetzen konnte. Zuletzt waren das die Projekte KEEP, Olive und bwFLA, in denen Emulations-Frameworks entstanden sind, die mehrere Emulatoren zusammenführen.

Hohe Nutzungsfreundlichkeit

Unter den bisherigen, prototypischen Lösungen und verfügbaren Emulatoren galt es, nachnutzbare Komponenten zu identifizieren und durch Eigenentwicklungen zu optimieren. Ein Augenmerk lag dabei auf einer hohen Nutzungsfreundlichkeit sowohl auf Benutzungs- als auch auf Administrationsseite. Die Einsetzbarkeit des EMiL-Systems in unterschiedlich umfangreichen Beständen erfordert einen hohen Automatisierungsgrad bei zugleich weitreichenden Konfigurierungsmöglichkeiten für einzelne Wiedergabeumgebungen. Darüber hinaus sollten standardisierte Schnittstellen zu existierenden Bereitstellungsinfrastrukturen, das heißt zu Recherche- und Langzeitarchivierungssystemen, dazu beitragen, dass das EMiL-System bei den projektbeteiligten Anwendungspartnerinnen eingesetzt und von anderen Institutionen nachgenutzt werden kann.

Projektentwicklung und Perspektive

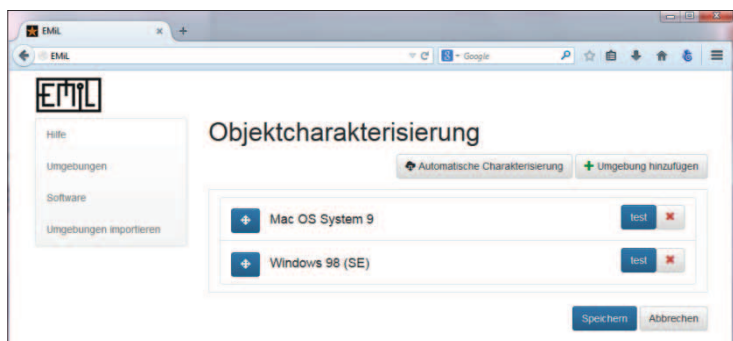
Den Ausgangspunkt und die Grundlage der System-Entwicklung bildeten die multimedialen Bestände der projektbeteiligten Gedächtnisinstitutionen. Anhand beispielhaft ausgewählter Medienwerke und vor dem Hintergrund der Bereitstellungssituation in den jeweiligen Häusern wurden Anwendungsfälle für die EMiL-Bereitstellung entworfen. Diese umfassten neben der eigentlichen Mediennutzung auch die Administration des Systems, das heißt die Konfiguration sogenannter Standardumgebungen für die Bereitstellung oder die Zuordnung von Medien zu diesen Umgebungen.

Eine zentrale Anforderung, die sich insbesondere aus den umfangreichen Beständen der projektbeteiligten Bibliotheken ergeben hat, war die Notwendigkeit weitgehend automatisierter Verfahren zur Identifikation der Systemanforderungen eines Multimedia-Objekts. Zu diesem Zweck wurde das EMiL-Bereitstellungssystem mit einem eigens entwickelten Charakterisierungstool ausgestattet, das Datenträgerinhalte analysiert und technisch charakterisiert:⁴ EMiL entnimmt ausführbaren Dateien Informationen über die vorausgesetzten Betriebssysteme und kann zudem anhand der übrigen Dateiformate passende Anwendungssoftware ermitteln. Mithilfe des EMiL-Charakterisierungstools lassen sich Medienwerken somit automatisiert geeigneten Standardumgebungen zuordnen.

Entwicklung eines Charakterisierungstools

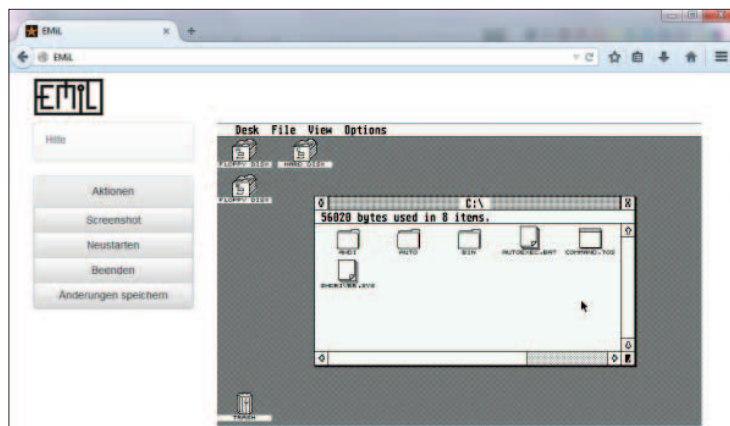
Während für die Objektcharakterisierung Eigenentwicklungen zu realisieren waren, konnten für weitere der zu Projektbeginn definierten Anforderungen auf Konzepte und Frameworks zurückgegriffen werden, die in früheren Emulations-Projekten entwickelt worden waren. Zudem galt es grundsätzlich festzustellen, ob sich frei verfügbare Emulatoren für die Bereitstellungs-Anforderungen in Gedächtnisinstitutionen eignen. Hierzu wurden von den Projektpartnerinnen gemeinsam technische und funktionale Kriterien zur Framework-Evaluation und

für objektbezogene Emulatoren-Tests aufgestellt. Anhand dieser Kriterien wurden die zur Verfügung stehenden Komponenten hinsichtlich ihres Funktionsumfangs und ihrer Integrierbarkeit in technische wie administrative Bereitstellungs-Prozesse geprüft, nachnutzbare Elemente identifiziert und die nötige Entwicklungsleistung zu deren Optimierung spezifiziert.



EMiL-Objektcharakterisierung

Auf der Basis der als geeignet befundenen Komponenten wurde das EMiL-Bereitstellungssystem in der anschließenden Projektphase durch die Arbeitsgruppe Funktionale Langzeitarchivierung der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg konzipiert. Weiterentwickelt wurde im Wesentlichen das im Landesprojekt bwFLA entstandene Framework Emulation-as-a-Service (EaaS), das um zusätzliche Funktionalitäten wie das genannte Charakterisierungstool und ein Softwarearchiv erweitert wurde. Letzteres bietet Gedächtnisinstitutionen die Möglichkeit, Anwendungssoftware, die in Bereitstellungsumgebungen installiert werden soll, systematisch abzulegen und unter anderem hinsichtlich der verfügbaren Lizenzen zu charakterisieren. Diese und weitere Funktionen des EMiL-Systems, zu denen auch die Umgebungs-Konfiguration und die Erstellung von Hilfe- und Beschreibungstexten zählen, laufen in der Administrations-Oberfläche zusammen, die ebenso wie die Benutzungs-Oberfläche in ein anwendungsfreundliches Browser-Interface eingebettet ist.



Administrations-Oberfläche zur Konfiguration von Standardumgebungen

Prototypen des EMiL-Systems wurden bei allen drei Anwendungspartnerinnen in je individuellen Test-Umgebungen installiert und anhand der im ersten Schritt entworfenen Anwendungsfälle mit Multimedia-Objekten aus den jeweiligen Beständen geprüft. An der Bayerischen Staatsbibliothek wurde darüber hinaus ein Integration Framework für die Anbindung an das Langzeitarchiv Rosetta entwickelt,⁵ und an der staatlichen Hochschule für Gestaltung | ZKM Karlsruhe wurde das EMiL-Bereitstellungssystem testweise an den Bibliothekskatalog angebunden. Mit dem Abschluss des Projekts im September 2016 wurde das EMiL-Bereitstellungssystem frei verfügbar veröffentlicht⁶ und steht damit auch weiteren Gedächtnisinstitutionen zur Verfügung. Positive Rückmeldungen und Interessensbekundungen wurden bereits auf den in der DNB veranstalteten Abschlusspräsentationen geäußert, auf denen die Projektergebnisse am 15. September 2016 einem Fachpublikum aus Bibliotheken, Museen und Archiven vorgestellt wurden.

Projektabschluss
September 2016

In der DNB soll das EMiL-System demnächst in den Lesesälen eingesetzt werden. Dazu ist ein Nachfolgeprojekt zur Integration des Bereitstellungssystems für 2017 geplant.

Anmerkungen

- 1 § 2 Absatz 1 (DNBG) vom 22. Juni 2006, s. <<http://www.gesetze-im-internet.de/dnbg/index.html>>
- 2 Vgl. S. Funk, Emulation, in: nestor Handbuch. Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung. Hg. v. H. Neuroth, A. Oßwald, R. Scheffel, S. Strathmann, M. Jehn, urn:nbn:de:0008-20100305134, Version 2.23, Göttingen 2010.
- 3 Mit dem Thema Emulation in Gedächtnisinstitutionen setzten sich unter anderem die Projekte PLANETS - Preservation and long-term access through networked services (<<http://www.planets-project.eu/>>), KEEP - Keeping Emulation Environments Portable (<http://cordis.europa.eu/project/rcn/89496_en.html>), Olive (<<https://olivearchive.org/>>) und bwFLA Funktionale Langzeitarchivierung (<<https://www.alwr-bw.de/kooperationen/bwfla/>>) auseinander.
- 4 Vgl. K. Rechert, T. Liebetraut, O. Stobbe, I. Valizada, T. Steinke. Characterization of CD-ROMs for Emulation-based Access, 12th International Conference on Digital Preservation iPRES 2015.
- 5 Wie das EMiL-System sind auch das EMiL-Integration-Framework und der EMiL-Rosetta-Integration-Service inklusive Dokumentation frei verfügbar veröffentlicht: <<https://github.com/emil-emulation/emil-integration-framework>>, <<https://github.com/emil-emulation/emil-rosetta>>.
- 6 <<https://github.com/emil-emulation>>